



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2020

---

## **”Technological Pedagogical Content Knowledge” als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz**

Schmid, Mirjam ; Petko, Dominik

**Abstract:** Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ist international ein weit verbreitetes Modell, welches die wichtigsten Kompetenzfacetten beschreibt, die Lehrpersonen zu einem effektiven Einsatz digitaler Medien im Unterricht benötigen. Bislang wird TPACK vor allem als ein mediendidaktisches Modell verstanden. Der Artikel zeigt, dass TPACK auch als Leitmodell zur Beschreibung einer umfassend verstandenen medienpädagogischen Kompetenz von Lehrpersonen dienen kann. Hierfür gibt es unterschiedliche Varianten, mit denen sich fast alle Kompetenzfacetten medienpädagogisch orientierter Modelle in das TPACK-Modell integrieren lassen. Je nach Variante dient TPACK als Kompetenzmodell für eine fächerübergreifende, eine lernkulturorientierte, eine fachdidaktisch orientierte oder eine lebensweltorientierte Medienbildung.

DOI: <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.x>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-199140>

Journal Article

Published Version



The following work is licensed under a Creative Commons: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

Originally published at:

Schmid, Mirjam; Petko, Dominik (2020). ”Technological Pedagogical Content Knowledge” als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *Medienpädagogik*, 17:121-140.

DOI: <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.x>

---

Jahrbuch Medienpädagogik 17:  
Lernen mit und über Medien in einer digitalen Welt  
Herausgegeben von Klaus Rummler, Ilka Koppel, Sandra Aßmann,  
Patrick Bettinger und Karsten D. Wolf

## «Technological Pedagogical Content Knowledge» als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz

Mirjam Schmid und Dominik Petko

### Zusammenfassung

*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ist international ein weit verbreitetes Modell, welches die wichtigsten Kompetenzfacetten beschreibt, die Lehrpersonen zu einem effektiven Einsatz digitaler Medien im Unterricht benötigen. Bislang wird TPACK vor allem als ein mediendidaktisches Modell verstanden. Der Artikel zeigt, dass TPACK auch als Leitmodell zur Beschreibung einer umfassend verstandenen medienpädagogischen Kompetenz von Lehrpersonen dienen kann. Hierfür gibt es unterschiedliche Varianten, mit denen sich fast alle Kompetenzfacetten medienpädagogisch orientierter Modelle in das TPACK-Modell integrieren lassen. Je nach Variante dient TPACK als Kompetenzmodell für eine fächerübergreifende, eine lernkulturorientierte, eine fachdidaktisch orientierte oder eine lebensweltorientierte Medienbildung.*

This work is licensed under a Creative Commons  
Attribution 4.0 International License  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## «Technological Pedagogical Content Knowledge» as a guiding model for media education and digital literacy education

### Abstract

*Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) is an internationally acclaimed framework that describes the most important teacher competencies for effectively using digital technologies for educational purposes. In recent years, TPACK has been mainly understood as a framework for teaching with technology, not teaching about technology. The article shows that TPACK can also serve as a model for teacher expertise with regard to media education and digital literacy education. Almost all existing perspectives on competence facets for media and digital literacy education can be integrated into the TPACK model. In other words, TPACK presents a framework encompassing competence models for interdisciplinary media and digital literacy education, for media and digital literacy education embedded in teaching and learning culture for media and digital literacy education as a subject in its own right, or contextually situated media and digital literacy education.*

### 1. Unterschiedliche Modelle medienbezogener Kompetenz von Lehrpersonen

In den letzten Jahren wurde international eine Reihe von technologiebezogenen Kompetenzmodellen für Lehrpersonen formuliert (McGarr und McDonagh 2019; Tiede, Grafe und Hobbs 2015). Dazu gehören aus dem deutschen Sprachraum insbesondere das Modell der medienpädagogischen Kompetenz von Blömeke (2000) sowie das Kompetenzstrukturmodell aus der M3K-Studie (Herzig und Martin 2018). International verbreitet sind unter anderem der *European Framework for Digital Competence of Educators* (DigCompEdu, Redecker 2017), der *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* (UNESCO 2018), die *Standards for Educators der International Society for Technology in Education* (ISTE 2017), früher bekannt als *National Educational Technology Standards* (NETS), oder das *Technological Pedagogical Content Knowledge Modell* (TPACK, Mishra und Koehler 2006; Koehler

und Mishra 2009). Diese Auswahl an sechs Modellen ist keinesfalls vollständig, deckt jedoch wesentliche Varianten aktueller Modelle exemplarisch ab. Solche Modelle sind nicht nur wichtig für die akademische Diskussion, sondern sind auch für die Praxis hochgradig relevant, zum Beispiel, wenn sie als Grundlage für Aus- und Weiterbildungsaktivitäten sowie Qualifizierungsverfahren von Lehrpersonen genutzt werden. Allen Modellen ist gemeinsam, dass sie den Anspruch haben, die wichtigsten Fähigkeiten, die auf Seiten von Lehrpersonen für einen effektiven Medieneinsatz nötig sind, zu identifizieren und zu beschreiben. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen Modelle in vielfältiger Weise, unter anderem in Bezug auf ihren Gegenstandsbereich, den zugrundeliegenden Kompetenzbegriff, ihren Aufbau, ihre Abstufungen der Kompetenzen, ihre theoretische Anschlussfähigkeit und ihre empirische Validierung.

- *Unterschiede im Gegenstandsbereich:* Ein Hauptunterschied der sechs genannten Modelle liegt in der Gewichtung von medienbildnerischen und mediendidaktischen Kompetenzen. Während einige Modelle besonderes Gewicht auf die Kompetenzen von Lehrpersonen zur Vermittlung von medienbezogenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern legen (z.B. Blömeke 2000, DigCompEdu, M3K), überwiegt bei anderen die instrumentelle Nutzung von Medien für das Fachlernen oder für die Förderung überfachlicher Kompetenzen (z.B. ISTE, TPACK, UNESCO). Ebenfalls unterschiedlich ist, ob sich die Kompetenzmodelle eng auf die Lehrpersonenaktivitäten im Unterricht fokussieren (z.B. das ursprüngliche TPACK-Modell) oder ob sie auch den erweiterten Berufsauftrag umfassen (z.B. Blömeke 2000, ISTE). Während einige Modelle die Kompetenzen von Lehrpersonen ausgehend von den anvisierten Kompetenzen oder den erwünschten Lernaktivitäten von Schülerinnen und Schülern formulieren (z.B. DigCompEdu), sind andere Modelle stärker auf die Lehrperson und ihr genuines Wissen fokussiert (z.B. Blömeke 2000, UNESCO, TPACK).
- *Unterschiede im Kompetenzbegriff:* Kompetenz kann entweder als schwer messbares Verhaltenspotenzial oder als konkret messbare Fähigkeit aufgefasst werden. Gemäss erster Auffassung wird Kompetenz nach Chomsky (1965) – aus der Sprachtheorie herkommend – als Fähigkeit verstanden, ausgehend vom eigenen sprachlichen Repertoire etwas

Neues zu formulieren. Kompetenz ermöglicht mehr als reines Nachsprechen, sondern umfasst auch Fähigkeiten zu Transfer und Kreativität. Auch Roth (1971) betonte spezifisch für die Erziehungswissenschaft den Aspekt der Mündigkeit und der Unstandardisierbarkeit von Kompetenzen. In der Pädagogischen Psychologie hat sich demgegenüber seit der Jahrtausendwende ein auf Messbarkeit ausgerichteter Kompetenzbegriff mit einem Fokus auf tatsächliche Performanz durchgesetzt, der im Unterschied zu älteren Wissenstests mit komplexen Problemlöseaufgaben arbeitet (Klieme und Hartig 2008). Ausserdem wurden verstärkt motivationale Aspekte einbezogen. So wird nach Weinert (2001) Kompetenz als die Fähigkeit und die Bereitschaft verstanden, bestehendes Wissen auf neue Problemstellungen anwenden zu können. Ähnliches wurde seither für die professionelle Kompetenz von Lehrpersonen formuliert (Baumert und Kunter 2006). Solche unterschiedlichen Kompetenzverständnisse führen fast unweigerlich zur Frage, wie konkret und spezifisch Kompetenzen beschrieben werden können. Medienbezogene Kompetenzmodelle von Lehrpersonen unterscheiden sich dementsprechend deutlich in Bezug auf die Formulierung der Kompetenzfacetten, zum Beispiel ob sie sich auf die Benennung von wesentlichen Kompetenzfeldern beschränken (z.B. Blömeke 2000, TPACK) oder ob sie auch konkrete und normative Beschreibungen von erwünschten Kompetenzen beinhalten (z.B. DigCompEdu, ISTE, M3K, UNESCO).

- *Unterschiede im Aufbau der Kompetenzmodelle:* Während manche Modelle als einfache Kompetenzlisten vorliegen (z.B. Blömeke 2000, ISTE), haben andere eine strukturiertere Form, etwa in der Art einer Kompetenztypologie, in der Kompetenzen entlang der Kombination übergeordneter Kompetenzdimensionen strukturiert werden (z.B. M3K, UNESCO) oder in Form von Strukturmodellen, wobei Strukturen von verschiedenen Kompetenzfacetten graphisch dargestellt werden (z.B. DigCompEdu, TPACK).
- *Unterschiede in der Abstufung der Kompetenzen:* In einigen Modellen werden explizit Kompetenzstufen für Lehrpersonen formuliert. Im DigCompEdu-Framework werden beispielsweise ähnlich zum Europäischen Sprachenportfolio sechs Stufen definiert (A1/Newcomer bis C2/Pioneer), im UNESCO-Framework sind drei verschiedene

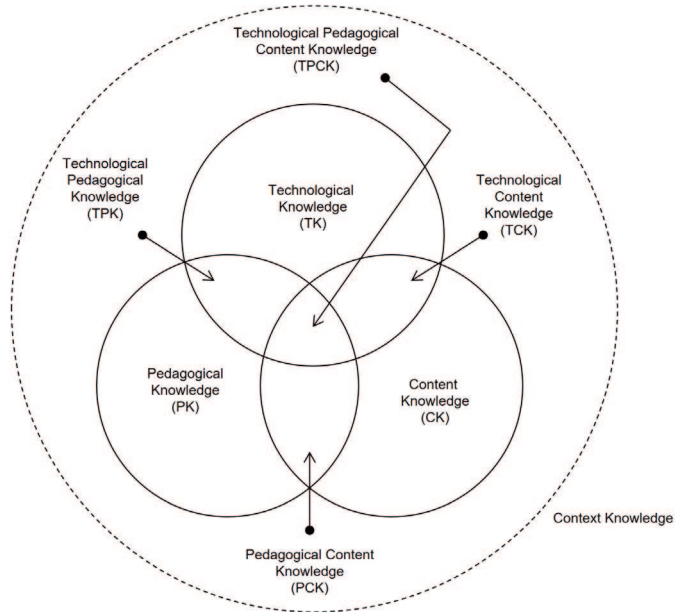
Kompetenzstufen (knowledge acquisition, knowledge deepening, knowledge creation) enthalten und auch im Modell aus der M3K-Studie werden taxonomisch unterschiedliche Anforderungsniveaus beschrieben. Die anderen Modelle (Blömeke 2000, TPACK, ISTE) unterscheiden hingegen nicht zwischen verschiedenen Kompetenzstufen.

- *Unterschiede in der theoretischen Anschlussfähigkeit und empirischen Validierung:* Das international in der Forschung verbreitetste und empirisch am besten untersuchte Modell ist aktuell zweifelsohne das TPACK-Modell (z.B. Chai, Koh und Tasi 2011; Hew et al. 2019; Koehler, Shin und Mishra 2012; Scherer, Tondeur und Siddiq 2017). Die Stärke des TPACK-Modells liegt in seiner Anschlussfähigkeit an allgemeine Theorien professioneller Kompetenz von Lehrpersonen, da es auf dem international verbreiteten PCK-Modell von Shulman (1986, 1987) aufbaut und dieses um das technologische Wissen erweitert. Dadurch ist das TPACK-Modell auch an das Modell professioneller Handlungskompetenz von Baumert und Kunter (2006) aus dem deutschen Sprachraum anschlussfähig. Ebenfalls im Forschungskontext entstanden ist das Modell von Blömeke (2000) und das M3K-Modell, zu denen auch erste Validierungen vorliegen, die jedoch noch nicht international repliziert wurden (siehe z.B. Herzig et al. 2015). Alle anderen oben genannten Modelle sind eher normativer oder strategischer Natur und wurden von Gruppen von Expertinnen und Experten oder Fachverbänden in einem diskursiven Prozess entwickelt und wurden bisher kaum einer empirischen Prüfung unterzogen.

Schon angesichts dieser ausgewählten Unterschiede ist die Lage aktuell unübersichtlich. Die unterschiedlichen Kompetenzmodelle lassen sich nur schwer auf einen Nenner bringen und der Entscheid für ein Modell – zum Beispiel als Grundlage für die Strukturierung der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen – folgt oft unklaren Kriterien. Studien zeigen, dass insbesondere prägnante und graphisch leicht nachvollziehbare Modelle in der Praxis Anklang finden, wozu insbesondere auch das TPACK-Modell gehört (Kimmons und Hall 2018; Lorenz und Endberg 2019).

## **2. «Technological Pedagogical Content Knowledge» als umfassendes Leitmodell?**

Unter dem Kürzel TPACK («Technological, Pedagogical and Content Knowledge», Mishra und Koehler 2006; Koehler und Mishra 2009) hat sich im englischsprachigen Raum mittlerweile ein Basismodell etabliert, das nicht nur praxisnah ist, sondern das auch innerhalb der vielen anderen Modelle mehr Anschlussfähigkeit und Konvergenz stiften könnte. Nach diesem Modell benötigen Lehrpersonen nicht mehr nur wie bereits von Shulman (1986, 1987) beschrieben ein Fachwissen zu den schulischen Lerninhalten («Content Knowledge», CK), ein pädagogisches und didaktisches Wissen («Pedagogical Knowledge», PK) und ein fachspezifisch pädagogisches und fachdidaktisches Wissen («Pedagogical Content Knowledge», PCK), sondern auch ein technologiebezogenes Wissen («Technological Knowledge», TK), das Schnittstellen zu allen anderen Wissensbereichen besitzt. Technologiebezogene Kompetenz von Lehrpersonen umfasst somit auch ein Wissen um die Implikationen von technologischem Wandel für schulische Lerninhalte («Technological Content Knowledge», TCK), für technologiebezogene Aspekte der Pädagogik und Didaktik («Technological Pedagogical Knowledge», TPK) und für die technologiebezogenen Aspekte der Pädagogik und Didaktik im Hinblick auf spezifische Lerninhalte («Technological Pedagogical Content Knowledge», TPCK).



**Abb. 1.:** Das Modell des «Technological Pedagogical Content Knowledge» (Koehler und Mishra 2009; Mishra und Koehler 2006; Mishra 2019; Rosenberg und Koehler 2015).

Dieses Modell gehört heute international zu den meistzitierten Modellen des professionellen Lehrpersonenwissens (Hew et al. 2019; Voogt et al. 2013), auch wenn noch zahlreiche Fragen ungeklärt sind, etwa nach dem genauen Zusammenspiel der Teilaspekte (Graham 2011; Kimmons 2015) oder der Rolle des Kontextwissens (Rosenberg und Koehler 2015). Auch im deutschsprachigen Raum wird TPACK mittlerweile verstärkt rezipiert (z.B. Endberg 2019), allerdings primär unter mediendidaktischen Vorzeichen, wie folgendes Zitat verdeutlicht (Tiede, Grafe und Hobbs 2015):

«Although media educational competencies also have repeatedly been recognized as important in the context of elementary and secondary education [...], these are not conceptualized as part of the TPACK model, which focuses on teaching with media.» (ebd., 537)

Es kann jedoch hinterfragt werden, ob diese Einschätzung tatsächlich zutreffend ist. Je nach Verständnis der Teilfacetten können sich viele Aspekte medienpädagogisch orientierter Kompetenzmodelle in TPACK



integrieren lassen. Dass das TPACK-Modell nicht nur als Modell der Mediendidaktik, sondern durchaus auch als Modell der Medienbildung verstanden werden kann, wird in den nächsten Abschnitten entlang der drei grundlegenden Wissensbereiche von TPACK (TK, PK und CK) sowie anhand des Kontextwissens gezeigt.

## **2.1    *Technologiebezogenes Wissen inklusive medienpädagogisches Wissen: Kompetenzen für eine fächerübergreifende Medienbildung***

Das technologiebezogene Wissen (TK) ist eine der grundlegenden Wissenskomponenten des TPACK-Modells. Dieses Wissen kann eher eng oder eher weit verstanden werden. In einem engen Verständnis umfasst es vor allem Anwendungswissen. Dieses Wissen beinhaltet Kenntnisse über die Grundfunktionen der Geräte, wie diese bedient werden, wie Programme installiert, bestimmte Softwarepakete genutzt und einfache technische Probleme behoben werden. Ein solch enges Verständnis wird im deutschsprachigen Raum – sowohl für Lehrpersonen als auch für Lernende – tendenziell kritisch gesehen. Das hat unter anderem damit zu tun, dass der Technologiebegriff in der deutschsprachigen Erziehungswissenschaft – auch unabhängig von der Entwicklung digitaler Technologien – mit unangebrachten Standardisierungs- und Effizienzbestrebungen konnotiert wird (z.B. bei Luhmann und Schorr 1979). Auch wenn es immer wieder Ansätze gab, die den Technologiebegriff ins Zentrum bildungstheoretischer Überlegungen stellten (z.B. Meder 1998 oder Swertz 2000), blieb der deutschsprachige Medienbildungsdiskurs tendenziell technologiekritisch. Das betrifft nicht nur erklärte Technologiekritiker wie z.B. von Hentig (2002). So suchte Moser (2005) «Wege aus der Technikfalle» und auch der heute noch gängige Ruf nach «Pädagogik vor Technik» (z.B. bei Zierer 2018) zeugt von diesem konstruierten Gegensatz. Während in der englischsprachigen Erziehungswissenschaft keine begrifflichen Berührungsängste bestehen (z.B. in Begriffen «Educational Technology» oder in «Information and Communication Technologies»), hat sich im deutschsprachigen Raum vor allem der Medienbegriff gegenüber dem Technologiebegriff als disziplinäre Bindestrich-Vokabel durchgesetzt. Erst jüngst wird der technologische

Aspekt des Medienbegriffs wieder verstärkt einbezogen, beispielsweise in der Mediendefinition von Tulodziecki, Herzig und Grafe (2019), wonach Medien als Mittler von Zeichen im kommunikativen Kontext «mit technischer Unterstützung» aufgefasst werden oder bei Koenig und Sesink (2012), wo «technische Medienkompetenz» gefragt ist, um technische Medien nicht nur zweckrational im vorgesehenen Sinn, sondern verstärkt auch selbstbestimmt nutzen zu können. Wenn also das «Technologische Wissen» aus deutschsprachiger Perspektive als «Medienbezogenes Wissen» aufgefasst wird, dann könnte das TPACK-Modell eine interessante Perspektive für fächerübergreifende Medienbildung eröffnen. Dieses Wissen ist dann weder nur funktional noch ausschliesslich anwendungsbezogen, sondern es umfasst konzeptionelles Wissen zu verschiedenen relevanten Medien und Technologien. Ein solches Wissen umfasst Grundkonzepte der Medienwissenschaft und solche der Informatik. Es befähigt nicht nur zur zielgerichteten Anwendung relevanter Medien und Technologien, sondern auch zur verantwortungsvollen Partizipation, zur Mitgestaltung und zur Kritik. Der Aspekt des technologischen Wissens im TPACK-Modell wäre damit letztlich gleichbedeutend mit «Medienkompetenz», wobei sich alle Teilaspekte gängiger deutschsprachiger Medienkompetenztheorien integrieren liessen (zur Übersicht z.B. Süss, Lampert und Trültzsch-Wijnen 2018). Mit einem vertieften Verständnis technologiebezogenen Wissens wird TPACK zu einem Kompetenzmodell für fächerintegrierte schulische Medienbildung. Dies zeigt sich an den hybriden Schnittmengen:

- *Technologiebezogenes pädagogisches Wissen (TPK)* meint nicht mehr nur mediendidaktisches, sondern auch medienerzieherisches und medienbildnerisches Wissen (z.B. wie die Möglichkeiten der algorithmischen Datenverarbeitung im Unterricht mit ihren Potenzialen und ihren potenziell negativen Begleiterscheinungen thematisiert werden können).
- *Technologiebezogenes fachliches Wissen (TCK)* bedeutet ein Wissen darum, bei welchen fachlichen Unterrichtsinhalten Themen der Medienerziehung und Medienbildung eine Rolle spielen (z.B. algorithmische Datenverarbeitung im Naturwissenschafts- oder im Deutschunterricht, etwa im Bereich der Simulation oder in Ansätzen der Computerlinguistik).

- *Technologiebezogenes fachdidaktisches Wissen (TPCK)* wird mit dem erweiterten Verständnis des technologiebezogenen Wissens zu einem konkreten Wissen, wie Medienfragen in einem ganz konkreten Fach und einem bestimmten Thema sinnvoll thematisiert werden können (z.B. Nutzung von Computeralgorithmen zum Erstellen einer Wortfeldanalyse bei Goethes Werther, wobei auch Grundlagen und Verfahren der Computerlinguistik thematisiert werden können).

## **2.2 Pädagogisches Wissen inklusive medienpädagogisches Wissen: Kompetenzen für eine lernkulturorientierte Medienbildung**

Zum pädagogischen Wissen (PK) gehört pädagogisch-psychologisches Grundwissen über Lehren und Lernen, aber auch Wissen zur Planung von Unterricht, zu verschiedenen Unterrichtsmethoden, zur Klassenführung oder zur Beurteilung sowie zum Umgang mit dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler. Betrachtet man medienpädagogisches Wissen als genuinen Teil eines allgemeinen pädagogischen Wissens, dann gibt es hier verschiedene Ansätze der Unterrichtsgestaltung, die sich im Kontext der Medienpädagogik und Mediendidaktik entwickelt haben und die ohne die Nutzung und Thematisierung von Medien kaum denkbar sind. Dazu gehören insbesondere gestaltungsorientierte bzw. konstruktionistische Ansätze und konnektivistische Ansätze. Konstruktionistische Ansätze gehen davon aus, dass Menschen sich vor allem dann ein vertieftes Wissen erarbeiten, wenn sie mediale Produkte herstellen und dabei kreative Problemlösungen erarbeiten (Kafai 2006; Papert und Harel 1991). Dieser Grundgedanke war auch in der handlungsorientierten Medienpädagogik im deutschsprachigen Raum präsent, wo Lernende mit aktiver Medienarbeit vom Konsumenten bzw. von der Konsumentin zum Produzenten bzw. zur Produzentin werden sollten – was auch als Weg zur Emanzipierung von der Struktur des bestehenden Mediensystems verstanden wurde (Niesyto 2010). Konnektivistische Ansätze postulieren, dass Menschen vor allem dort lernen, wo sie sich in Wissensbildungsgemeinschaften bewegen und im Austausch mit anderen nicht nur ihr Wissen erweitern, sondern auch in bestimmte Sprach- und Denkmuster sozialisiert werden (Goldie

2016; Siemens 2005). Mittlerweile werden beide Ansätze auch verknüpft (z.B. im Modell «own it – learn it – share it» von Lee und Hannafin 2016). Wenn das pädagogische Wissen im TPACK-Modell unter Einbezug von Medienbildungswissen gedacht wird, dann befähigt dies zum Nachdenken über einen grundsätzlicheren Wandel der schulischen Lehr- und Lernkultur. Seit den ersten Pilotprojekten der Mediennutzung in Schulen war mit dem Einbezug von digitalen Medien die Erwartung verbunden, dass damit eine stärker lernendenorientierte, motivierende und aktivierende Unterrichtskultur ermöglicht werden könnte, bei der Lehrpersonen weniger Wissensvermittlerinnen und Wissensvermittler, sondern verstärkt Lernbegleiterinnen und Lernbegleiter sind (Kozma 2003; Venezky und Davis 2002). Dass diese Erwartungen oft nicht erfüllt wurden, wurde unter anderem auf die in alten Denkweisen verhafteten Kompetenzen – verstanden als Fähigkeiten und Überzeugungen – von Lehrpersonen zurückgeführt (Petko 2012; Tondeur et al. 2017). Wenn Medienbildungswissen als Teil des pädagogischen Wissens im TPACK-Modell konzeptualisiert wird, dann hat das folgende Implikationen für die anderen Schnittstellenbereiche des Lehrpersonenwissens:

- *Technologiebezogenes pädagogisches Wissen (TPK)* ist nach diesem Verständnis ein umfangreiches Wissen um bestimmte technologische Werkzeuge, die sich beispielsweise dafür eignen, mit Lernenden ein gemeinsames kreatives Projekt zu realisieren oder prozessbegleitend zu dokumentieren (z.B. Wissen zu Software, um Trickfilme zu erstellen, oder zu Social-Media-Plattformen wie Instagram oder Twitter).
- *Fachdidaktisches Wissen (PCK)* befähigt nach diesem Verständnis Lehrpersonen dazu, fachspezifische Vermittlungsprozesse im Hinblick auf eine digital geprägte Lernkultur zu gestalten, bei der beispielsweise gestaltungsorientierte Ansätze oder solche des gemeinsamen Lernens im Kontext digitaler Medien eine besondere Rolle spielen (z.B. Goethes Werther in Form eines dreiminütigen Trickfilms zu verdichten). Auch unabhängig davon, ob in einer konkreten Unterrichtssequenz digitale Technologien eingesetzt werden, werden pädagogische Ansätze hierbei so geplant, dass sie den Anforderungen des Lernens und Arbeitens in einer medial geprägten Gesellschaft gerecht werden.

- *Technologiebezogenes fachdidaktisches Wissen (TPCK)* meint nach diesem Verständnis das Wissen spezifischer technologischer Werkzeuge für die Gestaltung von Lernumgebungen im Kontext digitaler Medien, das sinnvoll mit dem Wissen um fachspezifische Vermittlungsprozesse kombiniert werden kann. Es geht somit um das Wissen zur konkreten didaktischen Inszenierung und Begleitung von beispielsweise kreativen Projekten (z.B. Einsatz brauchbarer Videoschnittsoftware und Videoplattformen zur digitalen Umsetzung des Storyboards zu einem Kurzfilm über Werther).

### **2.3 Fachbezogenes Wissen inklusive medienpädagogisches Wissen: Kompetenzen für eine fachdidaktisch orientierte Medienbildung**

Zum Unterrichten der schulischen Kernfächer benötigen Lehrpersonen unbestritten ein fachbezogenes Wissen (CK) zu den Unterrichtsinhalten (Loewenberg Ball, Thames und Phelps 2008). Dies sind in den sprachlichen Fächern zum Beispiel ein Wissen um Wortschatz, Rechtschreibung, Grammatik oder Literatur, in Mathematik unter anderem ein Wissen um Bereiche wie Arithmetik, Statistik und Geometrie. Dieses Wissen umfasst mehr als reines Faktenwissen, sondern muss auch in Bezug auf epistemologische Fragen und zugrundeliegende Methoden der dahinterliegenden Fachdisziplinen eine gewisse Tiefe aufweisen. Hinter den meisten Schulfächern stehen wissenschaftliche Disziplinen, und insbesondere in höheren Schulstufen ist ein Studium der entsprechenden Bezugsdisziplinen eine Grundvoraussetzung zur Ausübung des Lehrberufs. Dabei geht es nicht nur um den Wissensvorsprung vor den Schülerinnen und Schülern, sondern um die Fähigkeit, in der Unterrichtsplanung eine Sachanalyse und eine didaktische Reduktion des Materials durchführen zu können und um ein Konzeptwissen, welches als Kontrastfolie für Lerndiagnostik und Feedback dient. Im Bereich der Medienbildung ist noch nicht abschliessend geklärt, welche Bezugsdisziplinen hier massgeblich sind. Neben der Medien- und Kommunikationswissenschaft (z.T. auch Publizistikwissenschaft) und der Informatik hat Medienbildung vielfältige weitere disziplinäre Bezüge, beispielsweise zur Sprachwissenschaft, zur Filmwissenschaft oder

auch zur Rechtswissenschaft. Denkbar wäre auch ein genuin medienbildungsbezogenes Grundwissen, welches von der Medienpädagogik als interdisziplinäre Disziplin verantwortet werden könnte. Hierzu wurden in den letzten Jahren unter anderem unter dem Medienkompetenzbegriff die Grundlagen gelegt. Aspekte der Medienbildung im Bereich des fachbezogenen Wissens zu verorten ist heute vor allem dort naheliegend, wo es um die Vermittlung medienbildungsspezifischer Lerninhalte geht. Ein solches Wissen ist essentiell für die Formulierung von medienbezogenen Lernzielen und für Sachanalysen im Kontext der Unterrichtsplanung. In vielen europäischen Ländern stehen Themen der Medienbildung ausserdem nicht mehr nur fächerübergreifend, sondern als eigenständiger Unterrichtsinhalt auf dem Lehrplan. So wurde in einigen Ländern Medienbildung oder «Medien & Informatik» (z.B. in der Schweiz) in manchen Schuljahren als eigenständiges Fach eingeführt. Medienbildung wird dadurch zu einer eigenständigen Fachdidaktik, mit eigenständiger und zugleich interdisziplinärer fachwissenschaftlicher Grundlage. Wenn medienbezogenes Wissen als Inhaltswissen aufgefasst wird, dann ergeben sich daraus folgende Konsequenzen für die weiteren Schnittstellen des TPACK-Modells:

- *Technologiebezogenes fachliches Wissen (TCK)* meint unter dieser Perspektive ein Wissen um exemplarische technische Tools und um die wichtigen technologischen Entwicklungen, die medienbezogene Themen aktuell beeinflussen. Dazu gehört beispielsweise die Kenntnis von unterschiedlichen Social-Media-Plattformen, die mit ihren Nutzungsbestimmungen die Grenzen des Datenschutzes ausloten, oder die Kenntnis neuerer Ansätze des Machine Learning, verbunden mit einer Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen von Artificial Intelligence.
- *Fachdidaktisches Wissen (PCK)* umfasst dementsprechend ein möglichst konkretes Wissen über praktische Ansätze der Medienkompetenzförderung für bestimmte Themen und bei Lernenden mit unterschiedlichen Voraussetzungen. Dazu gehören zum Beispiel Ansätze des Medienvergleichs oder der Medienkritik bei der Beurteilung von Datenschutzfragen bei der Nutzung von Social Media oder Ansätze der gestaltungs- und handlungsorientierten Medienbildung zur Förderung des Verständnisses von Machine Learning.

- *Technologiebezogenes fachdidaktisches Wissen (TPCK)* geht noch einen Schritt über PCK hinaus und umfasst ausserdem die Kenntnis, wie Tools ganz konkret in solchen Unterrichts- und Lerneinheiten eingesetzt werden können, damit Schülerinnen und Schüler auch medienbezogene Kompetenzen erwerben können.

## **2.4 Kontextwissen inklusive medienpädagogisches Wissen: Kompetenzen für eine lebensweltorientierte Medienbildung**

Nach dem TPACK-Modell sind die sieben beschriebenen Wissensbereiche nur in ihrer Einbettung in einen erweiterten Kontext zu verstehen (Koehler und Mishra 2009). In letzter Zeit wurde diese Einbettung auch als eigenständiger Wissensbereich konzeptualisiert (z.B. Mishra 2019; Rosenberg und Koehler 2015) und empirisch untersucht (z.B. Porras-Hernández und Salinas-Amescua 2013). Das Kontextwissen umspannt das gesamte TPACK-Modell. Um diesen umfangreichen Wissensbereich zu erfassen, sind Gliederungen in verschiedene Teilbereiche oder Ebenen hilfreich. So kann das Kontextwissen hinsichtlich seiner Mikro-, Meso- und Makroebene unterschieden werden (Porras-Hernández und Salinas-Amescua 2013; Rosenberg und Koehler 2015). Ein mehrschichtiges Kontextwissen stellt eine zentrale Voraussetzung dafür dar, die gesellschaftlichen Implikationen in die Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung mit digitalen Technologien und über digitale Technologien einzubeziehen. In der Didaktik sind Überlegungen zum Kontext ein wesentlicher Teil der Analyse von Lernzielen. Nach Klafki (1958) dient ein Wissen über den lebensweltlichen Kontext als wesentliches Kriterium zur Beurteilung des Gegenwartsbezugs, des Zukunftsbezugs und der Exemplarität von Lernzielen und Lerninhalten. In der Sozialen Arbeit hat das Streben nach «Lebensweltorientierung» noch einen anderen Akzent: Hier wird versucht, von den Erlebniswelten der Betroffenen auszugehen und sie in ihrem lokalen und darüber hinaus weisenden gesellschaftlichen Kontext zu Beteiligten zu machen (Thiersch 2014). Lebensweltorientierung in der Schule muss heissen, bei der technologiebezogenen Unterrichtsplanung sowohl einen persönlichen als auch einen weiten Horizont einzubeziehen und nach Ansätzen zu suchen, die in ihren

Bezügen und ihren Konsequenzen über das Klassenzimmer hinausgehen. Im Zusammenhang mit digitalen Technologien betrifft dies insbesondere die folgenden Teilaspekte:

- «Kontextwissen auf der Mikroebene» umfasst ein Wissen um die Nutzung und die Bedeutung von Technologien sowie die diesbezüglichen Kompetenzen und Fehlkonzepte bei Schülerinnen und Schülern. Ein solches Wissen ist unerlässlich, um in Unterrichtseinheiten an das Vorwissen und die Interessen von Lernenden anknüpfen zu können.
- «Kontextwissen auf der Mesoebene» betrifft ein Wissen um Familie, Peergroup und die Einzelschule. Eine Kenntnis über die häuslichen Medienmilieus und die Nutzung von Medien in informellen Kontexten, in denen sich Kinder und Jugendliche bewegen, schafft nicht nur zusätzliche Anknüpfungspunkte, sondern auch Kooperationsfelder. Die Mesoebene kann auch ein Wissen zur medienbezogenen Schulentwicklung enthalten, welches bei Blömeke (2000) als eigene Kompetenzfacette formuliert wurde.
- «Kontextwissen auf der Makroebene» umfasst eine Vorstellung von der Nutzung von Technologien im Arbeitsleben verschiedener Berufe und in Schul- und Bildungswesen. Dazu gehört auch ein Wissen zu aktuellen Megatrends der Mediatisierung und der Automatisierung, die aktuell in allen Bereichen der Gesellschaft zu grossen Umwälzungen führen (z.B. bei Berufsanforderungen, in denen immer weniger Routinefähigkeiten und immer mehr komplexe und soziale Fähigkeiten gefragt sind, Deming 2017; Levy und Murnane 2003).

### 3. Schlussfolgerungen

TPACK ist aktuell das international einflussreichste Modell der medienbezogenen Kompetenzen von Lehrpersonen. Im Vergleich mit anderen Modellen besticht es durch seine Einfachheit und Verständlichkeit, seine theoretische Anschlussfähigkeit und durch den Grad seiner empirischen Überprüfung. Im deutschsprachigen Raum wird es jedoch erst verhältnismässig wenig rezipiert. Ein Grund dafür kann im Umstand liegen, dass TPACK vor allem als mediendidaktisches Modell wahrgenommen wird. Wie der Artikel zu zeigen versucht hat, würden sich jedoch auch



viele Facetten medienbildnerischer Kompetenz von Lehrpersonen in das TPACK-Modell integrieren lassen. Je nachdem, in welchen Wissensbereich des TPACK-Modells medienbildungsbezogenes Wissen einbezogen wird, wird ein unterschiedlicher Akzent gelegt: auf eine fächerübergreifende, eine fachdidaktisch orientierte oder eine lebensweltorientierte Medienbildung. Je nach Variante verändert sich auch das jeweilige Schnittstellenwissen der drei TPACK-Grundkomponenten. So ist TPACK zwar auf den ersten Blick vermeintlich einfach zu verstehen, regt aber bei näherem Hinsehen zum Denken über das Zusammenspiel unterschiedlicher Wissensbereiche an – auch solcher, die nur marginal etwas mit medien- und technologiebezogenen Fragen zu tun haben. Eine besondere Stärke von TPACK liegt ausserdem darin, dass es als integratives Modell für medien-didaktische und medienbildnerische – und damit umfassende medienpädagogische – Kompetenzen von Lehrpersonen dienen könnte. Auf dieser Grundlage könnte auch die empirische Forschung neue Impulse erhalten, diese Aspekte integriert zu untersuchen und im internationalen Diskurs einzubringen.

## Literatur

- Baumert, Jürgen, und Mareike Kunter. 2006. «Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9, Nr. 4: 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>.
- Blömeke, Sigrid. 2000. *Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. München: Köpfer Verlag.
- Chai, Ching S., Joyce H. L. Koh, und Chin-Chung Tsai. 2011. «Exploring the Factor Structure of the Constructs of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK)». *The Asia-Pacific Education Researcher* 20, Nr. 3: 595–603.
- Chomsky, Noam. 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Deming, David J. 2017. «The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market». *The Quarterly Journal of Economics* 132, Nr. 4: 1593–1640. <https://doi.org/10.1093/qje/qjx022>.
- Endberg, Manuela. 2019. *Professionswissen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht: Eine Untersuchung auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung*. Münster: Waxmann Verlag.
- Goldie, John G. S. 2016. «Connectivism: A Knowledge Learning Theory for the Digital Age?». *Medical Teacher* 38, Nr. 10: 1064–1069. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2016.1173661>.

- Graham, Charles R. 2011. «Theoretical Considerations for Understanding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)». *Computers & Education* 57, Nr. 3: 1953–1960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.010>.
- Herzig, Bardo, und Alexander Martin. 2018. «Lehrerbildung in der digitalen Welt». In *Digitalisierung und Bildung*, hrsg. v. Silke Ladel, Julia Knopf, und Armin Weinberger, 89–113. Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2_6).
- Herzig, Bardo, Alexander Martin, Niclas Schaper, und Daniel Ossenschmidt. 2015. «Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz – Grundlagen und erste Ergebnisse». In *Kompetenzerwerb an Hochschulen: Modellierung und Messung. Zur Professionalisierung angehender Lehrerinnen und Lehrer sowie frühpädagogischer Fachkräfte*, hrsg. v. Barbara Koch-Priewe, Anna Köker, Jürgen Seifried, und Eveline Wuttke, 153–176. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hew, Khe Foon, Min Lan, Ying Tang, Chengyuan Jia, und Chung Kwan Lo. 2019. «Where is the «Theory» within the Field of Educational Technology Research?» *British Journal of Educational Technology* 50, Nr. 3: 956–971. <https://doi.org/10.1111/bjet.12770>.
- ISTE. 2017. *ISTE Standards for Educators. International Society for Technology in Education*. <https://www.iste.org/standards/for-educators>.
- Kafai, Yasmin B. 2006. «Constructionism». In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, hrsg. v. R. Keith Sawyer, 35–46. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kimmons, Royce. 2015. «Examining TPACK's Theoretical Future». *Journal of Technology and Teacher Education* 23, Nr. 1: 53–77.
- Kimmons, Royce, und Cassidy Hall. 2018. «How Useful are our Models? Pre-Service and Practicing Teacher Evaluations of Technology Integration Models». *Tech Trends* 62: 29–36. <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0227-8>.
- Klafki, Wolfgang. 1958. «Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung». *Die Deutsche Schule* 50, Nr. 10: 450–471.
- Klieme, Eckhard, und Johannes Hartig. 2008. «Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs». In *Kompetenzdiagnostik: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, hrsg. v. Manfred Prenzel, Ingrid Gogolin, und Heinz-Hermann Krüger, 11–29. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6_2).
- Koehler, Matthew J., und Punya Mishra. 2009. «What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?» *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 9, Nr. 1: 60–70. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>.
- Koehler, Matthew J., Tae S. Shin, und Punya Mishra. 2012. «How Do We Measure TPACK? Let Me Count the Ways». In *Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches*, hrsg. v. Robert N. Ronau, Christopher R. Rakes, und Margaret L. Niess, 16–31. Hershey: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-750-0.ch002>.

- Koenig, Christoph, und Werner Sesink. 2012. «Notwendige Kompetenzüberschreitungen – Eine Anregung, den Kompetenzbegriff weiter zu denken». In *Jahrbuch Medienpädagogik* 9, hrsg. v. Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann, Heinz Moser, Horst Niesyto, und Petra Grell, 299–331. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_14).
- Kozma, Robert B. 2003. *Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective*. Eugene, OR: ISTE.
- Lee, Eunbae, und Michael J. Hannafin. 2016. «A Design Framework for Enhancing Engagement in Student-Centered Learning: Own it, Learn it, and Share it». *Educational Technology Research and Development* 64, Nr. 4: 707–734. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9422-5>.
- Levy, Frank, und Richard J. Murnane. 2003. «The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration». *The Quarterly Journal of Economics* 118, Nr. 4: 1279–1333. <https://doi.org/10.1162/00335530332252801>.
- Loewenberg Ball, Deborah, Mark Hoover Thames, und Geoffrey Phelps. 2008. «Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special». *Journal of Teacher Education* 59, Nr. 5: 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>.
- Lorenz, Ramona, und Manuela Endberg. 2019. «Welche professionellen Handlungskompetenzen benötigen Lehrpersonen im Kontext der Digitalisierung in der Schule? Theoretische Diskussion unter Berücksichtigung der Perspektive Lehramtsstudierender». *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 2019: 61–81. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.16.x>.
- Luhmann, Niklas, und Karl E. Schorr. 1979. «Das Technologiedefizit der Erziehung und die Pädagogik». *Zeitschrift für Pädagogik* 25, Nr. 3: 315–345.
- McGarr, Oliver, und Adrian McDonagh. 2019. *Digital Competence in Teacher Education. Output 1 of the Erasmus+ Funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) Project*. <https://dicte.oslomet.no/>.
- Meder, Norbert. 1998/Nachdruck 2015. «Neue Technologien und Erziehung/Bildung». *MedienImpulse* 53, Nr. 1: 1–24. <https://medienimpulse.at/article/view/mi788>
- Mishra, Punya. 2019. «Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade». *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 35, Nr. 2: 76–78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>.
- Mishra, Punya, und Matthew J. Koehler. 2006. «Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge». *Teachers College Record* 108, Nr. 6: 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Moser, Heinz. 2005. *Wege aus der Technikfalle. eLearning und eTeaching*. 2. überarb. Aufl. Zürich: Verlag Pestalozzianum.
- Niesyto, Horst. 2010. «Handlungsorientierte Medienarbeit». In *Handbuch Mediensozialisation*, hrsg. v. Ralf Vollbrecht, und Claudia Wegener, 296–403. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Papert, Seymour, und Idit Harel. 1991. *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.

- Petko, Dominik. 2012. «Teachers' Pedagogical Beliefs and Their Use of Digital Media in Classrooms: Sharpening the Focus of the 'Will, Skill, Tool' Model and Integrating Teachers' Constructivist Orientations». *Computers & Education* 58, Nr. 4: 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>.
- Porras-Hernández, Laura H., und Bertha Salinas-Amescua. 2013. «Strengthening TPACK: A Broader Notion of Context and the Use of Teacher's Narratives to Reveal Knowledge Construction». *Journal of Educational Computing Research* 48, Nr. 2: 223–244. <https://doi.org/10.2190/EC.48.2.f>.
- Redecker, Christine. 2017. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Joint Research Centre (Seville site). <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.
- Rosenberg, Joshua M., und Matthew J. Koehler. 2015. «Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review». *Journal of Research on Technology in Education* 47, Nr. 3: 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>.
- Roth, Heinrich. 1971. *Pädagogische Anthropologie*. 1. Aufl. Bd. 2. Berlin: Schroedel.
- Scherer, Ronny, Jo Tondeur, und Fazilat Siddiq. 2017. «On the Quest for Validity: Testing the Factor Structure and Measurement Invariance of the Technology-Dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) Model». *Computers & Education* 112: 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>.
- Shulman, Lee S. 1986. «Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching». *Educational Researcher* 15, Nr. 2: 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.
- Shulman, Lee S. 1987. «Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform». *Harvard Educational Review* 57, Nr. 1: 1–22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>.
- Siemens, George. 2005. «Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age». *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2, Nr. 1: 3–10.
- Süss, Daniel, Claudia Lampert, und Christine W. Trültzsch-Wijnen. 2018. *Medienpädagogik. Studienbücher zur Kommunikations- und Medienwissenschaft*. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19824-4>.
- Swertz, Christian. 2000. *Computer und Bildung. Eine medienanalytische Untersuchung der Computertechnologie in bildungstheoretischer Perspektive*. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Thiersch, Hans. 2014. *Lebensweltorientierte Soziale Arbeit*. 9. Aufl. Weinheim: Beltz Juventa.
- Tiede, Jennifer, Silke Grafe, und Renee Hobbs. 2015. «Pedagogical Media Competencies of Preservice Teachers in Germany and the United States: A Comparative Analysis of Theory and Practice». *Peabody Journal of Education* 90, Nr. 4: 533–545. <https://doi.org/10.1080/0161956x.2015.1068083>.

- Tondeur, Jo, Johan van Braak, Peggy A. Ertmer, und Anne Ottenbreit-Leftwich. 2017. «Understanding the Relationship between Teachers' Pedagogical Beliefs and Technology Use in Education: A Systematic Review of Qualitative Evidence». *Educational Technology Research and Development* 65, Nr. 3: 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>.
- Tulodziecki, Gerhard, Bardo Herzig, und Silke Grafe. 2019. *Medienbildung in Schule und Unterricht*. 2. vollst. überarb. Aufl. Bad Heilbrunn: UTB Klinkhardt.
- UNESCO. 2018. *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>.
- Venezky, Richard L., und Cassandra Davis. 2002. *Quo Vademus? The Transformation of Schooling in a Networked World*. <http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>.
- von Hentig, Hartmut. 2002. *Der technischen Zivilisation gewachsen bleiben. Nachdenken über die Neuen Medien und das gar nicht mehr allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit*. Weinheim: Beltz.
- Voogt, Joke, Petra Fisser, Natalie Pareja Roblin, Jo Tondeur, und Johan van Braak. 2013. «Technological Pedagogical Content Knowledge – A Review of the Literature». *Journal of Computer Assisted Learning* 29, Nr. 2: 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>.
- Weinert, Franz E. 2001. «Concept of Competence: A Conceptual Clarification». In *Defining and Selecting Key Competencies*, hrsg. v. Dominique S. Rychen, und Laura H. Salganik, 45–65. Ashland, OH: Hogrefe & Huber.
- Zierer, Klaus. 2018. *Lernen 4.0: Pädagogik vor Technik – Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich*. Hohengehren: Schneider Verlag.